

ОСОБЛИВОСТІ РЕЖИМІВ ПОТУЖНОСТІ ПЕДАЛЮВАННЯ ТА ЗМАГАЛЬНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗА РІЗНОЇ СПРЯМОВАНOSTІ ПЕРЕДЗМАГАЛЬНИХ МЕЗОЦИКЛІВ У ВИСОКОКВАЛІФІКОВАНИХ ВЕЛОСИПЕДИСТІВ-ТРЕКОВИКІВ

Роман ГЛАДИШ, Богдан ВІНОГРАДСЬКИЙ

Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського, м. Львів, Україна

FEATURES OF PEDALING POWER AND CHANGES IN COMPETITIVE PERFORMANCE DURING THE CONSTRUCTION OF PRE-COMPETITION MESOCYCLES OF DIFFERENT ORIENTATIONS IN HIGHLY QUALIFIED TRACK CYCLISTS

Roman GLADYSCH, Bogdan VYNOGRADSKYI

Ivan Boberskyi Lviv State University of Physical Culture, Lviv, Ukraine

Анотація.

Проаналізовано показники середнього й максимального приросту потужності педалювання, а також час подолання дистанції 4000 м. Найбільший приріст потужності (+10,0 Вт) і покращення часу (10,6–10,9 с) спостерігали після навчально-тренувальних зборів (НТЗ) з акцентом на розвитку анаеробної системи енергозабезпечення, коли застосовували ударні мікроцикли з високою питомою вагою спеціальної роботи. У наступні роки під час проведення мезоциклів з акцентом на розвитку аеробної та змішаної систем енергозабезпечення приріст показників був менш вираженим (+0,6–3,5 Вт; 0,1–6,9 с).

Мета роботи — визначити особливості взаємозв'язків режимів потужності педалювання та змагальних результатів за різної спрямованості передзмагальних мезоциклів у велосипедистів-трековиків.

Abstract.

The study analyzed indicators of average and maximum increases in pedaling power, as well as the time to complete a 4000 m distance. The greatest improvement in power output (+10.0 W) and performance time (10.6–10.9 s) was observed after the training camp focused on the anaerobic energy system, which included impact microcycles with a high proportion of specific workload. In subsequent years, during mesocycles aimed at developing the aerobic and mixed energy systems, the gains in performance were less pronounced (+0.6–3.5 W; 0.1–6.9 s).

The aim of the study was to determine the characteristics of changes in pedaling power and competitive performance during the construction of pre-competition mesocycles with different training orientations in elite track cyclists.

Матеріали й методи. Для інструментального контролю потужності педалювання використовували прилад Power meter FAVERO ASSIOMA DUO та FSA Power Box. Порівнювали три підходи до побудови передзмагальних мезоциклів підготовки, зокрема з акцентом на анаеробній, аеробній та змішаній системах енергозабезпечення.

Застосовували такі методи дослідження: тестування з використанням вимірювача потужності педалювання (power meter); хронометраж відрізків (4000 м) — для оцінювання динаміки часу; порівняльний аналіз — для виявлення залежності між зміною потужності та скороченням часу проходження дистанції.

Висновок. Установлено, що найбільш виражений приріст результатів велосипедистів показав передзмагальний мезоцикл, спрямований на розвиток анаеробної потужності педалювання. Передзмагальні мезоцикли з акцентом на розвитку аеробної і змішаної систем енергозабезпечення теж показали статистично позитивну динаміку, хоча й не настільки виражену.

Ключові слова: велоспорт, трек, потужність педалювання, мезоцикл, спортивна підготовка, контроль тренувального процесу.

Materials and Methods. The main instrumental method for monitoring pedaling power was the Power Meter FAVERO ASSIOMA DUO and FSA PowerBox. Three approaches to the structure of pre-competition mesocycles were compared: those focused on the anaerobic, aerobic, and mixed energy systems. The research methods included: power testing using a power meter for the assessment of pedaling power, 4000 m time-trial results for evaluating time dynamics, and comparative analysis to identify relationships between changes in power output and time improvement.

Conclusion. It was established that the pre-competition mesocycle focused on anaerobic power development produced the most pronounced improvements in performance. Mesocycles oriented toward aerobic and mixed energy systems also demonstrated positive dynamics, although to a lesser extent.

Keywords: cycling, track, pedaling power, mesocycle, sports training, training process monitoring.

Вступ. У сучасному тренувальному процесі у велосипедному спорті провідне значення має кількісне оцінювання навантаження, що ґрунтується на моніторингу потужності педалювання. Використання вимірювачів потужності дало змогу не лише відслідковувати динаміку адаптаційних процесів, а й об'єктивно планувати структуру мікроциклів різної спрямованості [1, 2].

Поєднання навантажень із силовими вправами та роботою на розвиток вибухової сили вважають ефективним підходом до розвитку максимальної та середньої потужності в короткочасних відрізках [3, 4]. Це особливо актуально для спеціальної підготовки трекових велосипедистів, оскільки специфіка змагальної діяльності потребує поєднання високої аеробної бази та здатності реалізувати пікову силу у фінальних фазах перегонів [5].

Водночас у наукових джерелах бракує робіт, що безпосередньо пов'язують динаміку приросту потужності педалювання (середній, максимальний та мінімальний показники) з побудовою мезоциклів різної спрямованості. Попередні дослідження підтверджують важливість індивідуалізації тренувальних навантажень і демонструють, що навіть незначні зміни в структурі мікроциклу можуть мати суттєвий вплив на результативність у змагальних вправах [6, 7].

Отже, актуальним завданням постає визначення співвідношення різних потужностей педалювання під час побудови мікроциклів різної спрямованості у висококваліфікованих велосипедистів-трековиків. Це допоможе підвищити ефективність тренувального процесу та сформулювати науково обґрунтовані рекомендації для оптимізації підготовки спортсменів.

Дослідження останніх років [8, 9] підтверджують, що розвиток спеціальної витривалості та швидкісно-силових якостей у трековому велоспорті безпосередньо залежить від варіації тренувальних навантажень у мікроциклах. Саме правильне співвідношення ударних, відновних і передзмагальних мікроциклів дає змогу забезпечити баланс між стимуляцією та відновленням.

Мета роботи — визначити особливості взаємозв'язку різних режимів потужності педалювання та змагального результату за різної спрямованості передзмагальних мезоциклів у велосипедистів-трековиків.

Завдання дослідження:

1. Охарактеризувати й порівняти зміни потужності педалювання та зміну результатів у передзмагальному мезоциклі з акцентом на анаеробній системі енергозабезпечення.
2. Установити зміни величин потужності педалювання та змагальних результатів під час передзмагального мезоциклу з акцентом на аеробній системі енергозабезпечення.
3. Дослідити зміни показників потужності педалювання та змагальних результатів у передзмагальному мезоциклі з акцентом на змішаній системі енергозабезпечення.
4. Порівняти ефективність побудови передзмагальних мезоциклів різної функціональної спрямованості.

Матеріали й методи. У дослідженні брали участь чотири висококваліфіковані велосипедисти-трековики, майстри спорту міжнародного класу, члени збірної команди України. Дослідження проводили трьома етапами: перший етап — 2020 р. (Туреччина), другий етап — 2021 р. (Україна), третій етап — 2023–2024 рр. (Україна,

Польща). Порівняли три підходи до побудови передзмагальних мезоциклів підготовки, зокрема з акцентом на анаеробній, аеробній та змішаній системах енергозабезпечення. Для інструментального контролю потужності педалювання використовували прилад Power meter FAVERO ASSIOMA DUO та FSA Power Box. Застосовували такі методи дослідження: тестування з використанням вимірювача потужності педалювання (power meter); хронометраж відрізків (4000 м) — для оцінювання динаміки часу, методи статистичного аналізу — для виявлення залежності між зміною потужності та скороченням часу проходження дистанції.

Результати дослідження. Основним чинником керування підготовкою велосипедистів-трековиків на етапі безпосередньої підготовки до головних змагань були критерії ефективної побудови тренувального процесу, а саме: раціональне керування процесами втоми — відновлення, приведення до стану готовності провідних систем функціонального забезпечення спеціальної працездатності велосипедистів.

У передзмагальному мезоциклі з акцентуванням на розвитку анаеробної системи енергозабезпечення підготовку спортсменів проводили впродовж НТЗ. Перед проведенням НТЗ виконано контрольні старты на відрізок 4 км індивідуально на час (табл. 1). Установлено, що найкращий час спортсменів був 4 хв 38 с, а найгірший — 4 хв 50 с, середній час проходження дистанції всіх велосипедистів становив 4 хв 44 с. Також проведено тестування з використанням велоергометрів для визначення показників потужності в період НТЗ та після його закінчення.

Надалі показники змагальної діяльності реєстрували безпосередньо під час перегонів на зазначених нижче змаганнях.

Таблиця 1

Контрольні показники тестування в передзмагальному мезоциклі з акцентом на анаеробній системі енергозабезпечення

Спортсмени	Результати		
	початковий	кінцевий	різниця
Спортсмен 1	4 хв 45,1 с	4 хв 34,5 с	10,6 с
Спортсмен 2	4 хв 38,7 с	4 хв 35,4 с	3,3 с
Спортсмен 3	4 хв 50,0 с	4 хв 39,1 с	10,9 с
Спортсмен 4	4 хв 43,4 с	4 хв 40,3 с	3,1 с

Для оцінювання ефективності тренувального впливу на швидкісну витривалість велосипедистів-трековиків високої кваліфікації проведено порівняння результатів до і після тренувального мезоциклу. Оскільки вибірка складається з чотирьох спортсменів, для статистичної обробки даних

застосовано непараметричний критерій Вілкоксона (Wilcoxon signed-rank test). Згідно з результатами критерію Вілкоксона, під час підготовки велосипедистів час подолання дистанції всіх спортсменів достовірно зменшився, що свідчить про ефективність застосованої методики тренувального мезоциклу.

Таблиця 2

Контрольні показники потужності педалювання під час передзмагального мезоциклу з акцентом на анаеробній системі енергозабезпечення

Початковий результат					Кінцевий результат				
Показники потужності педалювання	Спортсмен 1	Спортсмен 2	Спортсмен 3	Спортсмен 4	Спортсмен 1	Спортсмен 2	Спортсмен 3	Спортсмен 4	Різниця
W 0–10 с, Вт	1505	1346	1372	1289	1554	1367	1389	1309	27
W 25–30 с, Вт	875	825	789	801	889	827	799	805	8
W 0–60 с, Вт	556	578	508	589	568	589	509	599	8
W (3–5 хв), Вт	429	426	398	402	429	420	400	392	-4
W 20 хв, Вт	345	335	298	321	324	310	295	315	-92

Примітка. * — вимірювання проведено в модельних умовах змагальної дистанції на велотренажері «Tasx NEO 2».

Таблиця 3

Зміни показників потужності педалювання та спортивного результату під час проведення мезоциклу з акцентом на анаеробній системі енергозабезпечення

Спортсмен	Середній приріст потужності, W	Макс. приріст, W	Початковий час, с	Кінцевий час, с	Покращення, с
S1	+10,0	+49	285,1	274,5	10,6
S2	+3,4	+21	278,7	275,4	3,3
S3	+4,8	+17	290,0	279,1	10,9
S4	+0,8	+10	283,4	280,3	3,1

Після закінчення НТЗ група велосипедистів вирушила на Чемпіонат Європи, де в командних перегонах переслідування показала результат 4 хв 04 с (7-ме місце); у перегонах Scratch спортсмен 1 посів 2-ге місце; у Point race спортсмен 2 посів 5-те місце; у парних перегонах Madison спортсмени 1 і 2 посіли 8-ме місце.

Зважаючи на високі результати, показані на змаганнях, треба відзначити вагомий позитивний вплив програми підготовки велосипедистів з акцентом на анаеробних

тренувальних навантаженнях, що добре підходить саме велосипедистам, котрі змагаються в трекових перегонах і майже всю дистанцію перебувають у субмаксимальній зоні енергозабезпечення організму. Завдяки застосуванню системи короткочасних анаеробних навантажень створено умови для підвищення потужності педалювання й компенсації втоми. Про це свідчать дані, наведені у таблицях 1 і 2.

Час долаття дистанції 4 км на шосе скоротився в середньому на 7 с після проведення

НТЗ, що становило значний приріст, тобто відповідало відрізку приблизно 130 метрів.

Під час тестувань на велоергометрі у велосипедистів найбільш покращилася потужність педалювання в тесті на 10, 30 та 60 с. Кожен велосипедист покращив свої показники приблизно на 25 Вт, а потужність у тесті на 5 і 20 хв у спортсменів зменшилася на 25–50 Вт (див. табл. 2), що є наслідком відсутності тренувань з великим обсягом навантаження в другій зоні потужності педалювання.

Під час проведення передзмагального мезоциклу з акцентом на аеробну систему енергозабезпечення за основу взято тренувальний план велосипедистів-шосейників та адаптовано до підготовки

велосипедистів-трековиків. Завдяки переважанню тренувань зі значним навантаженням у мікроциклах в усіх велосипедистів значно покращилися результати тестувань 20-хвилинного педалювання. Водночас потужність педалювання на 10 і 30 с, навпаки, досить сильно зменшилася, що є наслідком переважання тренувань зі значним навантаженням здебільшого в першій або другій зоні потужності педалювання.

Перед початком відповідного передзмагального мезоциклу спортсмени провели контрольне тренувальне заняття на шосе, зокрема старту на 4 км індивідуально. Найкращий час зафіксовано на рівні 4 хв 36 с, найгірший — 4 хв 44 с, середній показник проходження дистанції становив 4 хв 41 с.

Таблиця 4

Контрольні показники в передзмагальному мезоциклі з акцентом на аеробній системі енергозабезпечення

Спортсмен	Результати		
	початковий	кінцевий	різниця
Спортсмен 1	4 хв 43,4 с	4 хв 36,5 с	6,9 с
Спортсмен 2	4 хв 36,9 с	4 хв 33,4 с	3,5 с
Спортсмен 3	4 хв 44,4 с	4 хв 39,9 с	4,5 с
Спортсмен 4	4 хв 39,4 с	4 хв 37,3 с	2,1 с

Для оцінювання ефективності тренувального впливу на швидкісну витривалість велосипедистів-трековиків високої кваліфікації проведено порівняння результатів до і після тренувального мезоциклу (НТЗ, 2021 р., Львів, Україна) (див. табл. 4). Оскільки вибірку становили чотири спортсмени,

для статистичної обробки даних застосовано непараметричний критерій Вілкоксона (Wilcoxon signed-rank test). Отже, за результатами цього критерію під час підготовки велосипедистів 2021 року зафіксовано статистично значуще покращення показників спеціальної витривалості.

Таблиця 5

Контрольні показники потужності педалювання під час передзмагального мезоциклу з акцентом на аеробній системі енергозабезпечення

Показники потужності педалювання	Початковий результат				Кінцевий результат				
	Спортсмен 1	Спортсмен 2	Спортсмен 3	Спортсмен 4	Спортсмен 1	Спортсмен 2	Спортсмен 3	Спортсмен 4	Різниця
W 0–10 с, Вт	1489	1333	1355	1291	1488	1317	1319	1279	-16
W 25–30 с, Вт	865	825	789	801	869	819	789	812	2
W 0–60 с, Вт	556	567	506	589	548	560	510	593	-1
W (3–5 хв), Вт	429	426	398	402	429	430	405	409	4
W 20 хв, Вт	335	330	302	331	354	346	326	339	17

Примітка. * — вимірювання проведено в модельних умовах змагальної дистанції на велоергометрі «Tasx NEO 2».

Таблиця 6

**Зміни показників потужності педалювання та
спортивного результату під час проведення мезоциклу
з акцентом на аеробній системі енергозабезпечення**

Спортсмен	Середній приріст потужності, W	Макс. приріст, W	Початковий час, с	Кінцевий час, с	Покращення, с
S1	+2,8	19	283,4	276,5	6,9
S2	-	16	276,9	273,4	3,5
S3	-	24	284,4	279,9	4,5
S4	+3,6	11	279,4	277,3	2,1

Зазначимо, що спортсмени вели підготовку індивідуально, кожен зі своїм тренером, використовуючи тренування зі значним навантаженням. Мезоцикл складався з восьми мікроциклів (32 дні). Чемпіонат України входив до передзмагального мезоциклу, тобто був додатковим мікроциклом. Тренування тривали в середньому 3 год 30 хв.

Потім група спортсменів вирушила на Чемпіонат Європи, де в командних перегонах показала результат 4 хв 03 с (9-те місце); у групових перегонах Scratch спортсмен 1 посів 5-те місце; у парних перегонах Madison спортсмени 1 і 2 посіли 9-те місце.

У 2023-2024 роках під час проведення мезоциклу передзмагальної підготовки велосипедистів з акцентом на змішаній системі енергозабезпечення застосовано дещо модернізовані підходи до підготовки

велосипедистів до змагань. Тренування проводили і в аеробних, і в анаеробних зонах потужності. Отже, можна назвати цей мезоцикл змішаним, оскільки не було акценту на конкретній зоні енергозабезпечення, а тренувальні заняття дали досить вагомий приріст результатів велосипедистів.

У передзмагальному мезоциклі з переважним спрямуванням на змішану систему енергозабезпечення організму підготовку спортсменів проводили на НТЗ. Перед проведенням НТЗ й початком передзмагального мезоциклу виконали контрольні старты на відрізок 4 км індивідуально на час (табл. 6). Установлено, що найкращий час був 4 хв 31 с, найгірший — 4 хв 38 с, середній час додання дистанції всіх велосипедистів становив 4 хв 34 с.

Таблиця 7

**Контрольні показники в передзмагальному мезоциклі
з акцентом на змішаній системі енергозабезпечення**

Спортсмени	Результати		
	початковий	кінцевий	різниця
Спортсмен 1	4 хв 31,1 с	4 хв 30,5 с	0,6 с
Спортсмен 2	4 хв 38,7 с	4 хв 35,4 с	3,3 с
Спортсмен 3	4 хв 35,0 с	4 хв 34,1 с	0,9 с
Спортсмен 4	4 хв 34,4 с	4 хв 34,3 с	0,1 с

Для оцінювання ефективності тренувального впливу на швидкісну витривалість велосипедистів-трековиків високої кваліфікації проведено порівняння показників до і після тренувального мезоциклу (табл. 6).

Медіанне зниження часу становило 0,75 с, що вказує на відносно незначну, але стабільну, статистично позитивну динаміку, яка підтверджує ефективність реалізованого тренувального мезоциклу.

Таблиця 8

**Контрольні показники потужності педалювання під час
передзмагального мезоциклу з акцентом
на змішаній системі енергозабезпечення**

Початковий результат					Кінцевий результат				
Показники потужності педалювання	Спортсмен 1	Спортсмен 2	Спортсмен 3	Спортсмен 4	Спортсмен 1	Спортсмен 2	Спортсмен 3	Спортсмен 4	Різниця
W 0–10 с, Вт	1405	1336	1299	1269	1544	1397	1369	1343	86
W 25–30 с, Вт	875	825	789	801	889	807	799	805	2,5
W 0–60 с, Вт	626	578	508	589	568	640	509	599	151
W (3–5 хв), Вт	475	428	388	413	489	455	440	439	29
W 20 хв, Вт	375	346	298	321	395	357	304	345	15

Примітка. * — вимірювання були проведені в модельних умовах змагальної дистанції на велотренажері «Tasx NEO 2».

Таблиця 9

**Зміни показників потужності педалювання та
спортивного результату під час проведення мезоциклу
з акцентом на змішаній системі енергозабезпечення**

Спортсмен	Середній приріст потужності, W	Макс. приріст, W	Початковий час, с	Кінцевий час, с	Покращення, с
S1	25,8	139	271,1	270,5	0,6
S2	28,6	62	278,7	275,4	3,3
S3	27,8	70	275,0	274,1	0,9
S4	27,6	74	274,4	274,3	0,1

Після проходження НТЗ група спортсменів вирушила на Чемпіонат Європи, де посіла 11-те місце в командних перегонах переслідування, 8-ме місце в групових перегонах і 14-те місце в перегонах Scratch.

Перед початком мезоциклу та в кінці спортсмени проводили контрольні тести на шосе й велоергометрах для визначення успішності або неуспішності проведеного передзмагального мезоциклу. Результати спортсменів на шосе в середньому покращилися на 1,5 с (див. табл. 6), що є успішним показником, якщо врахувати те, що початкові результати були досить високими.

Аналізуючи результати потужності педалювання (див. табл. 7), бачимо, що найбільший приріст у спортсменів відбувся в показниках упродовж 60 с педалювання, також високі результати показника максимальної

потужності педалювання впродовж 3-5 хв. Водночас упродовж 20-хвилинного та 30-секундного педалювання не відбулося великого приросту показників.

Обговорення результатів дослідження.

Аналіз результатів дослідження свідчить, що показники потужності педалювання й часу подолання дистанції у висококваліфікованих велосипедистів-трековиків змінювалися залежно від спрямованості та структури передзмагальних мезоциклів. Використання різних типів мезоциклів — швидкісного, швидкісно-силового спрямування та на розвиток спеціальної витривалості — дало змогу визначити, який з них найефективніше впливає на показники спеціальної працездатності велосипедистів.

Під час проведення мезоциклу з акцентом на анаеробній системі енергозабезпечення

зафіксовано найвищі середні та максимальні прирости потужності педалювання — від +0,8 до +10,0 Вт (максимум +49 Вт). Скорочення часу проходження дистанції сягало 10,9 с. Саме цей період характеризувався переважанням змішаних швидкісно-силових мезоциклів, у яких поєднували тренування в аеробно-анаеробних зонах потужності. Це забезпечило одночасний розвиток вибухової сили та стійкості до втоми, що є визначальним для трекових дисциплін. Отримані результати узгоджуються з висновками [10], які констатують, що поєднання навантажень різної енергетичної спрямованості забезпечує оптимальне підвищення спеціальної потужності, а також із роботами [16, 19], які підкреслюють ефективність змішаного впливу в розвитку змагальної форми трекових велосипедистів.

У мезоциклі з основним акцентом на аеробній системі енергозабезпечення показники змінилися менш виражено: середній приріст потужності становив +2,2–+3,5 Вт, а скорочення часу — 2,1–6,9 с. Це пов'язано з тим, що в цей період тренувальний процес мав спеціалізовану швидкісну спрямованість з акцентом на розвитку технічних елементів і підтриманні пікової потужності. Як уже зазначали [11], у передзмагальному періоді раціональне поєднання швидкісних вправ і скорочення загального обсягу тренувань дає змогу досягти стабільного функціонального стану без перевантаження.

У підготовчому мезоциклі з акцентом на змішаній системі енергозабезпечення середні прирости потужності залишалися в межах +0,6–+3,0 Вт, а покращення часу не перевищувало 3,3 с. Незважаючи на незначні прирости, показники залишалися стабільними, що свідчить про раціональний розподіл навантажень і високий рівень індивідуалізації тренувального процесу. Відомо [12], що збереження стабільної потужності на фоні зниження варіативності є показником досягнення високого рівня функціональної готовності. Також варто зазначити, що початкові результати перед проведенням мезоциклу зі змішаною системою енергозабезпечення були значно кращі, ніж у попередніх мезоциклах, тому приріст результатів не настільки виражений статистично.

Результати наших досліджень свідчать, що найефективнішими в передзмагальний період виявилися змішані швидкісно-силові мезоцикли, які поєднують роботу в межах субмаксимальних і максимальних зон потужності. Саме вони забезпечили найбільший приріст середньої і пікової потужності педалювання та найістотніше скорочення часу проходження дистанції. Це підтверджено в публікаціях [14, 15, 16], які відзначають, що для досягнення пікової спортивної форми обов'язковим є поєднання силових і швидкісних навантажень у пропорції, що відповідає змагальним вимогам.

Отже, змішані швидкісно-силові мезоцикли є найбільш ефективною моделлю передзмагальної підготовки для велосипедистів-трековиків високої кваліфікації, оскільки забезпечують гармонійне поєднання енергетичних систем і дають змогу досягти максимального прояву потужності за високої технічної стабільності руху.

Висновки.

Охарактеризовано зміни потужності педалювання та спортивного результату під час підготовки з трьома різними акцентами розвитку механізмів енергозабезпечення організму велосипедиста. Згідно з даними дослідження, мезоцикл зі змішаною підготовкою виявився найефективнішим у підготовці до трекових велосипедних перегонів. Його можна застосовувати в зимовий період підготовки, коли немає змоги проводити великі за обсягом навантаження тренування на шосе. Як альтернативу шосе для тренувальних занять можна використовувати велотрек або велосипедний смарт-тренажер.

Під час проведення передзмагального мезоциклу підготовки з акцентом на розвитку аеробної системи енергозабезпечення встановлено, що цей мезоцикл підготовки до трекових перегонів має свої особливості. Він підходить не всім велосипедистам, а лише тим, котрі вже мають великий досвід у підготовці до відповідальних змагань. Такий мезоцикл можна застосовувати тільки в літній період, а під час підготовки до основних змагань у зимовий період його застосування, зокрема, на території України не можливе. Переважно спортсменам-трековикам потрібна велика кількість тренувань зі значним навантаженням в анаеробній

зоні енергозабезпечення або в четвертій і п'ятій зонах потужності педалювання.

Підтверджено, що використання тренувань зі значним навантаженням у передзмагальному періоді вплинуло на суттєвий приріст у велосипедистів-шосейників.

Досліджено зміни показників потужності педалювання та спортивного результату під час проведення мезоциклу передзмагальної підготовки з акцентом на змішаній системі енергозабезпечення. Завдяки змішаному характеру тренувань і відповідному

медико-біологічному відновленню, а також за умови відповідного планування аеробних та анаеробних тренувань у мікроциклах встановлено суттєвий приріст результатів після застосування цього мезоциклу передзмагальної підготовки.

Установлено, що підготовка в змішаному характері тренувань потребує додаткового дослідження й підбору навантаження для кожного спортсмена індивідуально, оскільки за такої інтенсивності тренувальних навантажень високий ризик перетренування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Foster, C., Rodriguez-Marroyo, J. A., & de Koning, J. J. (2020). Monitoring training loads: The past, the present, and the future. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(5), 677–684. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2019-0935>
2. Pinot, J., & Grappe, F. (2011). The physiological and biomechanical profile of a cyclist during the uphill time trial. *International Journal of Sports Medicine*, 32(10), 823–828. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1279772>
3. Rønnestad, B. R., & Mujika, I. (2014). Optimizing strength training for running and cycling endurance performance: A review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24(4), 603–612. <https://doi.org/10.1111/sms.12104>
4. Beattie, K., Kenny, I. C., Lyons, M., & Carson, B. P. (2017). The effect of strength training on performance in endurance athletes. *Sports Medicine*, 47(3), 631–650. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0607-3>
5. Inoue, A., Sá, C. A., Mello, F. C., & Santos, T. M. (2022). Power profile and its relationship with performance and physiological variables in cyclists. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(3), 787–793. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000003535>
6. Sylta, Ø., Tønnessen, E., Sandbakk, Ø., & Seiler, S. (2016). The effect of periodized high-intensity training on endurance performance and physiological adaptations. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(11), 3154–3163. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001397>
7. Treff, G., Winkert, K., Sareban, M., Steinacker, J. M., & Sperlich, B. (2017). The polarization-index: A new tool to classify endurance training intensity distributions. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(8), 1151–1157. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2016-0346>
8. Rønnestad, B. R., Hansen, J., Nygaard, H., & Lundby, C. (2020). Superior performance improvements in elite cyclists following short intervals vs. effort-matched long intervals training. *Scandinavian Journal of*

REFERENCES

1. Foster, C., Rodriguez-Marroyo, J. A., & de Koning, J. J. (2020). Monitoring training loads: The past, the present, and the future. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(5), 677–684. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2019-0935>
2. Pinot, J., & Grappe, F. (2011). The physiological and biomechanical profile of a cyclist during the uphill time trial. *International Journal of Sports Medicine*, 32(10), 823–828. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1279772>
3. Rønnestad, B. R., & Mujika, I. (2014). Optimizing strength training for running and cycling endurance performance: A review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24(4), 603–612. <https://doi.org/10.1111/sms.12104>
4. Beattie, K., Kenny, I. C., Lyons, M., & Carson, B. P. (2017). The effect of strength training on performance in endurance athletes. *Sports Medicine*, 47(3), 631–650. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0607-3>
5. Inoue, A., Sá, C. A., Mello, F. C., & Santos, T. M. (2022). Power profile and its relationship with performance and physiological variables in cyclists. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(3), 787–793. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000003535>
6. Sylta, Ø., Tønnessen, E., Sandbakk, Ø., & Seiler, S. (2016). The effect of periodized high-intensity training on endurance performance and physiological adaptations. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(11), 3154–3163. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001397>
7. Treff, G., Winkert, K., Sareban, M., Steinacker, J. M., & Sperlich, B. (2017). The polarization-index: A new tool to classify endurance training intensity distributions. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(8), 1151–1157. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2016-0346>
8. Rønnestad, B. R., Hansen, J., Nygaard, H., & Lundby, C. (2020). Superior performance improvements in elite cyclists following short intervals vs. effort-matched long intervals training. *Scandinavian Journal of*

- of *Medicine & Science in Sports*, 30, 849–857. <https://doi.org/10.1111/sms.13627>
9. Гузій, О. В., & Романчук, О. П. (2021). Оцінка індивідуальних змін діяльності кардіореспіраторної системи атлетів при поточних обстеженнях. *Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології*, 6(3), 5–19. [https://doi.org/10.15391/prrht.2021-6\(3\).01](https://doi.org/10.15391/prrht.2021-6(3).01)
 10. Babushkin, O. (2018). Особливості планування тренувальних навантажень у велоспорті-треку. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*, 5, 45–51.
 11. Kulikov, V., & Kostiuk, O. (2021). Підготовка велосипедистів-трековиків у передзмагальний період. *Молодіжний науковий вісник*, 2, 30–36.
 12. Korobeinykov, O., & Lysenko, O. (2022). Індивідуалізація тренувального процесу у велосипедистів на основі даних вимірювачів потужності. *Спортивна наука України*, 3(99), 45–52.
 13. Mujika, I., & Padilla, S. (2001). Physiological and performance characteristics of male professional cyclists. *Sports Medicine*, 31(7), 479–487.
 14. Jeukendrup, A. E., & Martin, J. (2001). Improving cycling performance: How should we spend our time and money? *Sports Medicine*, 31(7), 559–569.
 15. Paton, C. D., & Hopkins, W. G. (2005). Effects of taper on performance: A meta-analysis. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(12), 2134–2141.
 16. Sanders, D., Heijboer, M., Hesselink, M. K., & de Koning, J. J. (2017). Analysing power output profiles in professional cycling. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(4), 510–517.
 17. Sanders, D., Myers, T., & Akubat, I. (2019). Training load quantification and monitoring in elite cycling. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(12), 1751–1760.
 18. Leo, P., Spragg, J., & Mujika, I. (2021). Power profiling and training load in track cycling. *Journal of Sports Sciences*, 39(3), 320–329.
 9. Huzii, O. V., & Romanchuk, O. P. (2021). Assessment of individual changes in athletes' cardiorespiratory system during current examinations. *Physical Rehabilitation and recreational health technologies*, 6(3), 5–19. [https://doi.org/10.15391/prrht.2021-6\(3\).01](https://doi.org/10.15391/prrht.2021-6(3).01)
 10. Babushkin, O. (2018). Features of planning training loads in track cycling. *Physical culture sports and health of the nation*, 5, 45–51.
 11. Kulikov, V., & Kostiuk, O. (2021). Preparation of track cyclists during the pre-competition period. *Yoth science journal Lesya Ukrainka Eastern European National University*, 2, 30–36.
 12. Korobeinykov, O., & Lysenko, O. (2022) Individualization of cyclists' training process based on power meter data. *Sportyvna nauka Ukrainy*, 3(99), 45–52.
 13. Mujika, I., & Padilla, S. (2001). Physiological and performance characteristics of male professional cyclists. *Sports Medicine*, 31(7), 479–487.
 14. Jeukendrup, A. E., & Martin, J. (2001). Improving cycling performance: How should we spend our time and money? *Sports Medicine*, 31(7), 559–569.
 15. Paton, C. D., & Hopkins, W. G. (2005). Effects of taper on performance: A meta-analysis. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(12), 2134–2141.
 16. Sanders, D., Heijboer, M., Hesselink, M. K., & de Koning, J. J. (2017). Analysing power output profiles in professional cycling. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(4), 510–517.
 17. Sanders, D., Myers, T., & Akubat, I. (2019). Training load quantification and monitoring in elite cycling. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(12), 1751–1760.
 18. Leo, P., Spragg, J., & Mujika, I. (2021). Power profiling and training load in track cycling. *Journal of Sports Sciences*, 39(3), 320–329.

Стаття надійшла до редколегії 08.11.2025
Прийнята до друку 11.12.2025
Підписана до друку 26.12.2025

Роман ГЛАДИШ
<https://orcid.org/0009-0006-5147-3424>
e-mail: roma.gladysch95@gmail.com

Богдан ВІНОГРАДСЬКИЙ
<https://orcid.org/0000-0002-4417-2811>
e-mail: bvynograd@ukr.net